

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/039646 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 7/12

[DE/DE]; Koenigsberger Strasse 50, 71696 Moeglingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002059

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Juni 2003 (20.06.2003)(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
102 50 719.8 31. Oktober 2002 (31.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

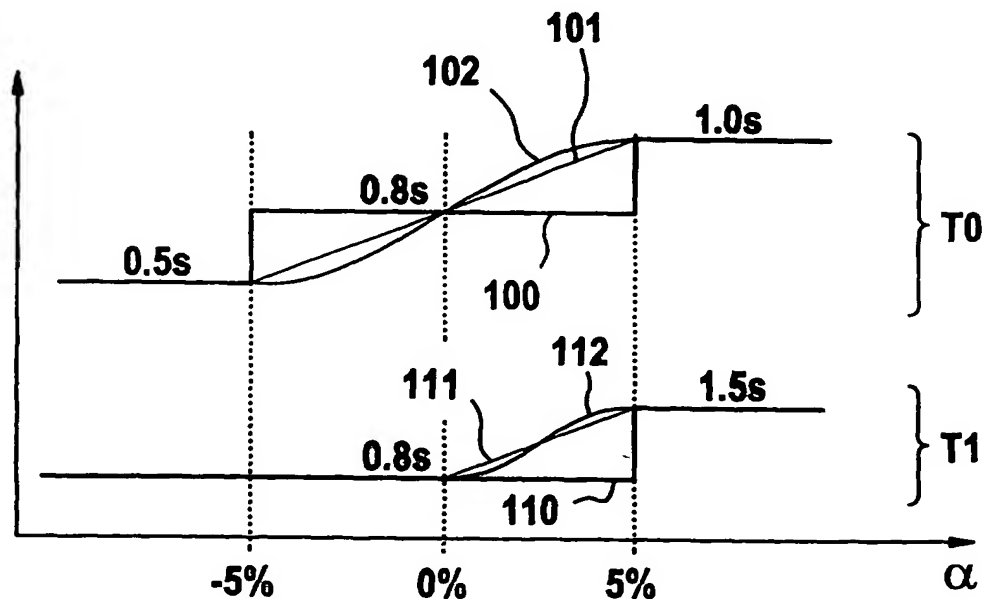
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Mario

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE BRAKE SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG DER BREMSANLAGE EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the brake system of a motor vehicle. The invention provides that, in order to prevent the vehicle from rolling after it has been stopped, a first brake-force value is set on at least one wheel of the vehicle independent of the driver, and is maintained during a predetermined limited holding time (T<sub>0</sub>). The essence of the invention consists of the fact that the angle of slope ( $\alpha$ ) of the roadway in the longitudinal direction of the vehicle is determined and that the holding time (T<sub>0</sub>) is dependent on the determined angle of inclination ( $\alpha$ ).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs, bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig aufgebaut und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit (TO) gehalten wird. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und dass die Haltezeit (TO) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ( $\alpha$ ) ist.

## Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage aus.

Aus der DE 199 50 034 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad eines Fahrzeugs unabhängig vom Maß der Pedalbetätigung gehalten wird. Dabei sind für die Aktivierung oder Deaktivierung der Funktion verschiedene Bedingungen gemeinsam oder alternativ vorgesehen.

Die Merkmale der Oberbegriffe der unabhängigen Ansprüche sind der DE 199 50 034 A1 entnommen.

### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit gehalten wird.

Diese Verfahren sind auch unter den Bezeichnungen „hillholder“ oder „HHC“ (= „Hill Hold Control“) bekannt.

Der vorteilhafte Kern der Erfindung besteht darin, dass

- der Neigungswinkel der Fahrbahn in Fahrzeuginnenrichtung ermittelt wird und
- dass die Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist.

Insbesondere bei einem bergaufwärts gerichteten Anfahrvorgang wird dadurch dem Fahrer vorteilhafterweise mehr Zeit für den Anfahrvorgang gegeben.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Erfassung eines Anfahrwunsches (z.B. durch Gaspedalbetätigung, wobei jedoch noch nicht genug Motormoment für den Anfahrvorgang gegeben werden muss) durch den Fahrer während der vorgegebenen Haltezeit

- die vorgegebene Haltezeit vorzeitig abgebrochen wird und
- ein zweiter Bremskraftwert fahrerunabhängig ab diesem Zeitpunkt während (d.h. für die Dauer) einer vorgegebenen erweiterten Haltezeit aufrechterhalten wird.

Durch die Verwendung von zwei Zeitintervallen (Haltezeit und erweiterte Haltezeit) ist es möglich, die bei einem Anfahrvorgang am Berg notwendigen Schritte

1. Wechsel vom Bremspedal auf das Fahrpedal und
  2. Aufbringung des notwendigen Motormoments mit dem Fahrpedal,
- zu entkoppeln und jedem dieser beiden notwendigen Schritte vorteilhafterweise ein eigenes Zeitintervall zur Verfügung zu stellen.

Eine vorteilhafte Ausprägung davon ist dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit bzw. die Dauer der erweiterten Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist. Damit ist es möglich, die dem Fahrer für die Aufbringung des für den Anfahrvorgang notwendigen Motormoments zur Verfügung stehende Zeit insbesondere bei Anfahrvorgängen an stark aufwärts geneigten Fahrbahnen zu verlängern.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet,

- dass die erweiterte Haltezeit bzw. die Dauer der erweiterten Haltezeit dann ihren Maximalwert annimmt, wenn der Neigungswinkel einen vorgegebenen positiven Grenzwert überschreitet.

Der Vorteil besteht darin, dass dadurch bei sehr steil geneigten Fahrbahnen die maximale Haltezeit der Bremskraft für den Anfahrvorgang zur Verfügung steht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrwunsch des Fahrers durch die Betätigung des Fahrpedals erfasst wird. Diese Ausgestaltung ist ohne

Zusatzaufwand möglich, da der Zustand bzw. die Stellung des Fahrpedals eine dem Motorsteuergerät bekannte Größe ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ist.

Eine ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die Haltezeit mit wachsendem Neigungswinkel entweder konstant bleibt oder anwächst.

Eine ebenfalls vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die erweiterte Haltezeit mit wachsendem Neigungswinkel entweder konstant bleibt oder anwächst.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bremskraftwert und der zweite Bremskraftwert gleich sind. Diese Ausführungsform ist besonders einfach in einem Steuergerät zu implementieren.

Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- welche Wegrollverhinderungsmittel enthält, mit denen zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit gehalten wird.

Der Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, dass

- Neigungsermittlungsmittel enthalten sind, mit denen der Neigungswinkel der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Wegrollverhinderungsmittel so ausgestaltet sind, Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist.

Weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen 1 bis 6 dargestellt.

Fig. 1 zeigt in Form eines Diagrammes die Grundgedanken der Erfindung.

Fig. 2 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 3 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 4 zeigt die Vorzeichen des Neigungswinkels in anschaulicher Art und Weise bei einem Anfahrvorgang in Fahrzeugvorwärtsrichtung.

Fig. 5 zeigt die Vorzeichen des Neigungswinkels in anschaulicher Art und Weise bei einem Anfahrvorgang in Fahrzeugrückwärtsrichtung.

Fig. 6 zeigt die Definition des Neigungswinkels in %.

### Ausführungsbeispiele

Hill-Hold-Control (auch als HHC oder als „Hillholder“ bezeichnet) ist ein System, welches den Fahrer beim Anfahren von der Bedienung der Feststellbremse (z.B. Handbremse) befreit. HHC verhindert durch Aufrechterhaltung („Einsperren“) des vom Fahrer auf gebrachten Bremsdrucks das Zurückrollen des Fahrzeugs beim Lösen des Bremspedals

bis zum eigentlichen Anfahren. Der Bremsdruck ist für die Dauer einer festen oder variablen Haltezeit vom HHC-System eingesperrt bzw. wird vom HHC-System aufgebaut.

Bei einer Ausführungsform des Systems ohne Sensor zur Messung der Steigung bzw. Rechenmitteln zur Berechnung der Steigung kann man nicht sicher unterscheiden, ob das Fahrzeug bergauf oder bergab steht. Das System aktiviert somit gleichermaßen in der Ebene, bergauf und bergab. Dies wirkt sich nachteilig aus, wenn der Fahrer das Fahrzeug bergab rollen lassen will, insbesondere wenn er bergab einparken will. Dann kann es bei jedem Stillstand zu einer wiederholten HHC-Aktivierung kommen.

Die Längssteigung der Fahrbahn kann aus dem Motormoment, dem Bremsmoment und der Fahrzeugverzögerung bzw. -beschleunigung bestimmt werden. Sind diese Größen bekannt, dann kann damit über die Newtonsche Bewegungsgleichung auf die Fahrbahnneigung geschlossen werden (da neben der Bremskraft auch eine vom Neigungswinkel abhängige Komponente der Gewichtskraft entgegen der Bewegungsrichtung wirkt).

Alternativ kann die Steigung auch mit einem Längsbeschleunigungssensor ermittelt werden.

Es ist möglich, ein HHC-System mit zwei unterschiedlichen Haltezeiten zu betreiben, nämlich der Haltezeit  $T_0$  sowie einer erweiterten Haltezeit  $T_1$ . Die Haltezeit ist dabei die Zeitspanne vom Freigeben des Bremspedals (beispielsweise über den Status des Bremslichtschalters erkennbar) bis zum Deaktivieren von HHC, sofern der Fahrer nicht anfahren will, d.h. der Fahrer betätigt nicht das Fahrpedal. Betätigt der Fahrer jedoch innerhalb der Haltezeit das Fahrpedal, dann hat er nach Betätigung des Fahrpedals eine weitere Zeitspanne zur Verfügung, um genügend Motormoment für den Anfahrvorgang aufbringen zu können. Diese zusätzliche Zeitspanne, welche mit dem Betätigen des Fahrpedals beginnt, wird als erweiterte Haltezeit bezeichnet. Anschaulich ist der Begriff der erweiterten Haltezeit auch folgendermaßen klar zu verstehen:

Betätigt der Fahrer während der Haltezeit das Fahrpedal, dann gilt die Haltezeit als abgelaufen und es tritt eine neue Zeitspanne in Kraft, während derer das Fahrzeug durch einen fahrerunabhängigen Bremseneingriff festgehalten wird. Diese neue Zeitspanne wird als erweiterte Haltezeit bezeichnet.

Zahlenbeispiel:

$T_0 = 0.8$  Sekunden,  $T_1 = 1.5$  Sekunden.

Nach der Aktivierung des HHC-Systems (Freigabe des Bremspedals) wird das Fahrzeug maximal 0.8 Sekunden festgehalten, um dem Fahrer das Anfahren zu erleichtern. Nach 0.3 Sekunden betätigt der Fahrer das Fahrpedal. Beginnend von diesem Betätigungszeitpunkt des Fahrpedals wird das Fahrzeug nun 1.5 Sekunden festgehalten, um dem Fahrer das Anfahren zu erleichtern.

Die Grundidee der Erfindung besteht darin, die Haltezeit und/oder die erweiterte Haltezeit abhängig von der jeweiligen Steigung zu wählen.

Dabei bieten sich dafür drei Maßnahmen an:

Maßnahme 1: Verkürzung der Haltezeit bei negativen Steigungen

Maßnahme 2: Verlängerung der Haltezeit bei positiven Steigungen

Maßnahme 3: Verlängerung der erweiterten Haltezeit bei positiven Steigungen

Unter dem Begriff „negative Steigung“ wird dabei verstanden, dass die Längsachse des Fahrzeugs abwärts geneigt ist bzw. die Anfahrriichtung des Fahrzeugs weist in die Abwärtsrichtung. Diese Richtung sei durch ein negatives Vorzeichen des Neigungswinkels gekennzeichnet.

Unter dem Begriff „positive Steigung“ wird dabei verstanden, dass die Längsachse des Fahrzeugs aufwärts geneigt ist bzw. die Anfahrriichtung des Fahrzeugs weist in die Aufwärtsrichtung. Diese Richtung sei durch ein positives Vorzeichen des Neigungswinkels gekennzeichnet.

Ein positiver Neigungswinkel ist in Fig. 4 auf der linken Seite und ein negativer Neigungswinkel ist in Fig. 4 auf der rechten Seite dargestellt. In Fig. 4 wird jeweils die mit dem Pfeil eingezeichnete Anfahrriichtung betrachtet, d.h. das Fahrzeug fährt in Vorwärtsrichtung an.

Eine Ausdehnung der Idee auf den Fall, dass das Fahrzeug in Rückwärtsrichtung anfährt, ist in Fig. 5 dargestellt. Dabei zeigt der Pfeil ebenfalls in Anfahrriichtung.



Zusammenfassend liegt eine positive Steigung dann vor, wenn die Anfahr-richtung des Fahrzeugs aufwärts weist und eine negative Steigung liegt dann vor, wenn die Anfahr-richtung des Fahrzeugs abwärts weist. Ob das Fahrzeug in Vorwärtsrichtung oder Rückwärt-richtung anfährt, kann beispielsweise durch den eingelegten Gang entschieden wer-den.

Die drei erwähnten Maßnahmen werden im folgenden diskutiert:

Maßnahme 1: Verkürzte Haltezeit bei negativer Steigung

Die Haltezeit wird bei einer negativen Steigung (d.h. bergab) verringert, so dass das Fahrzeug nur kurze Zeit durch den Hillholder angehalten wird. Dies ist für den Fahrer nicht so störend wie eine längere Haltezeit. Der Fahrer kann so das Fahrzeug leichter bergab rollen lassen.

Maßnahme 2: Verlängerte Haltezeit bei positiver Steigung

Die Haltezeit wird bei einer positiven Steigung (d.h. bergauf) vergrößert, so dass der Fahrer mehr Zeit hat, um vom Bremspedal auf das Fahrpedal zu wechseln. Gerade bei größeren Steigungen ist es besonders wichtig, dass das Fahrzeug nicht zurückrollt. Durch die verlängerte Haltezeit wird das Rückrollen verhindert bzw. die Wahrscheinlichkeit ei-nes Zurückrollens wird reduziert.

Maßnahme 3: Verlängerte erweiterte Haltezeit bei positiver Steigung

Zusätzlich zur Haltezeit wird die erweiterte Haltezeit bei einer größeren positiven Stei-gung (d.h. bergauf) verlängert.

Dadurch hat der Fahrer mehr Zeit, das notwendige Motormoment aufzubringen. Da bei positiven Steigungen das Lösemoment (d.h. dasjenige minimale Motormoment, welches gerade noch zur Bewegung des Fahrzeugs bergaufwärts führt) proportional zur Steigung ist, ist diese Verlängerung der erweiterten Haltezeit insbesondere bei positiven Steigun-gen sinnvoll.

Die Steigungswerte, bei denen die Haltezeit oder die erweiterte Haltezeit geändert wird, können frei bestimmt werden, wobei für positive und negative Werte auch unterschiedli-

che Steigungen verwendet werden können. In der Praxis haben sich Wert von  $-5\%$  und  $+5\%$  bewährt.

Die in Prozent angegebenen Steigungswerte sind dabei als Quotient

Steigung in % = (erreichter Höhenunterschied)/(auf Horizontalfläche projizierter Wegunterschied)\*100%

definiert. Dies ist anschaulich in Fig. 6 dargestellt. Dort führt ein Wert von 100m für die horizontale Projektion der Weglänge zu einem Höhenunterschied von 20m. Folglich beträgt die Steigung 20%.

Die Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 1 dargestellt. Dabei ist in Abzissenrichtung der Neigungswinkel  $\alpha$  in Fahrzeuglängsrichtung dargestellt, in Ordinateurichtung sind verschiedene Zeiten aufgetragen. Die oberen Kurven im Diagramm von Fig. 1 beziehen sich auf die Haltezeit  $T_0$ , die unteren Kurven beziehen sich auf die erweiterte Haltezeit  $T_1$ . Wesentlich für die Erfindung ist dabei, dass es sich bei den Haltezeiten  $T_0$  und/oder den erweiterten Haltezeiten  $T_1$  um vom Neigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn abhängige Zeiten handelt.

Als Beispiel sind in Fig. 1 drei unterschiedliche Abhängigkeiten 100, 101 und 102 der Haltezeit  $T_0$  als Funktion des Neigungswinkels aufgetragen. Allen drei Verläufen ist gemeinsam, dass für

- $\alpha \leq -5\%$  die Haltezeit den Wert 0.5 Sekunden annimmt und
- $\alpha \geq 5\%$  die Haltezeit den Wert 1.0 Sekunden annimmt

Im Zwischenbereich  $-5\% \leq \alpha \leq 5\%$

- nimmt der Verlauf 100 den konstanten Wert 0.8 Sekunden an,
- stellt der Verlauf 101 eine lineare Funktion des Neigungswinkels dar und
- stellt der Verlauf 102 eine nichtlineare Funktion des Neigungswinkels dar (beispielsweise eine Arcustangens-Funktion).

Ganz analog lässt sich auch die erweiterte Haltezeit behandeln. In Fig. 1 sind dazu die drei Verläufe 110 (= Stufenfunktion), 111 (= lineare Funktion) und 112 (= nichtlineare Funktion) eingezeichnet.

In allen Fällen stellen die in Fig. 1 eingetragenen Zeitwerte natürlich nur Beispielswerte dar.

Fig. 2 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens

Der Start des Verfahrens erfolgt in Block 200. Danach wird in Block 201 festgestellt, ob ein Haltevorgang des Fahrzeugs vorliegt. Lautet die Antwort „Ja“ (stets als „y“ in Fig. 2 gekennzeichnet), dann wird anschließend in Block 202 der Neigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn ermittelt (die Fahrbahnneigung kann auch aus dem Anhaltevorgang vor dem Stillstand ermittelt werden). Lautet die Antwort in Block 201 dagegen „Nein“ (stets als „n“ in Fig. 2 gekennzeichnet), dann wird zu Block 200 zurückverzweigt. Anschließend an Block 202 wird nun in Block 203 zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach dem Stillstand der Hillholder aktiviert. Der Hillholder hält die fahrerunabhängige Bremskraft maximal während einer Zeitspanne der Länge  $T_0$  aufrecht. Dazu wird in Block 204 anschließend abgefragt, ob die bisher abgelaufene Aktivierungszeit  $T$  des Hillholders den Maximalwert  $T_0$  noch nicht überschritten hat, die Abfrage lautet „ $T < T_0$ ?“. Lautet die Antwort „Nein“ (d.h. Maximalwert ist überschritten), dann wird in Block 206 der Hillholder deaktiviert. Lautet die Antwort dagegen „Ja“, dann wird in Block 205 überprüft, ob der Fahrer einen Anfahrwunsch signalisiert. Lautet die Antwort in Block 205 „Ja“, dann wird in Block 207 die noch aufzubringende Haltezeit des Hillholders auf den Wert  $T_1$  (d.h. die erweiterte Haltezeit) gesetzt. Lautet die Antwort dagegen „Nein“, dann wird zu Block 204 zurückverzweigt und es findet eine erneute Überprüfung statt, ob die Haltezeit  $T_0$  bereits abgelaufen ist.

Die Zeitspannen  $T_0$  und  $T_1$  sind dabei abhängig vom in Block 202 ermittelten Neigungswinkel.

Der Aufbau einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei stellt Block 301 den Hillholder dar, welcher die Bremsaktuatoren 305 ansteuert. Der Hillholder empfängt seine Aktivierungssignale (z.B. Fahrzeugstillstand) von den Sensormitteln 300. Weiter empfängt der Hillholder einen Anfahrwunsch des

Fahrers repräsentierende Signale von den Sensormitteln 302 sowie den Neigungswinkel der Fahrbahn repräsentierende Signale von den Sensormitteln 303.

## Ansprüche

### 1. Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit ( $T_0$ ) gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Haltezeit ( $T_0$ ) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ( $\alpha$ ) ist.

### 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

bei Erfassung eines Anfahrwunsches durch den Fahrer während der vorgegebenen Haltezeit ( $T_0$ )

- die vorgegebene Haltezeit ( $T_0$ ) vorzeitig abgebrochen wird und
- ein zweiter Bremskraftwert fahrerunabhängig ab diesem Zeitpunkt während einer vorgegebenen erweiterten Haltezeit ( $T_1$ ) aufrechterhalten wird.

### 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- dass die erweiterte Haltezeit ( $T_1$ ) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ( $\alpha$ ) ist.

### 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit ( $T_1$ ) derart abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ( $\alpha$ ) ist,

- dass die erweiterte Haltezeit dann ihren Maximalwert annimmt, wenn der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) einen vorgegebenen positiven Grenzwert überschreitet.

### 5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrwunsch des Fahrers durch die Betätigung des Fahrpedals erfasst wird.

### 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ( $\alpha$ ) ist.

7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ( $\alpha$ ) ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die Haltezeit ( $T_0$ ) mit wachsendem Neigungswinkel ( $\alpha$ ) entweder konstant bleibt oder anwächst.

9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die erweiterte Haltezeit ( $T_1$ ) mit wachsendem Neigungswinkel ( $\alpha$ ) entweder konstant bleibt oder anwächst.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bremskraftwert und der zweite Bremskraftwert gleich sind.

11. Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- welche Wegrollverhinderungsmittel enthält, mit denen zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit ( $T_0$ ) gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin

- Neigungsermittlungsmittel enthalten sind, mit denen der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Wegrollverhinderungsmittel so ausgestaltet sind, Haltezeit ( $T_0$ ) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ( $\alpha$ ) ist.

1 / 4

Fig. 1

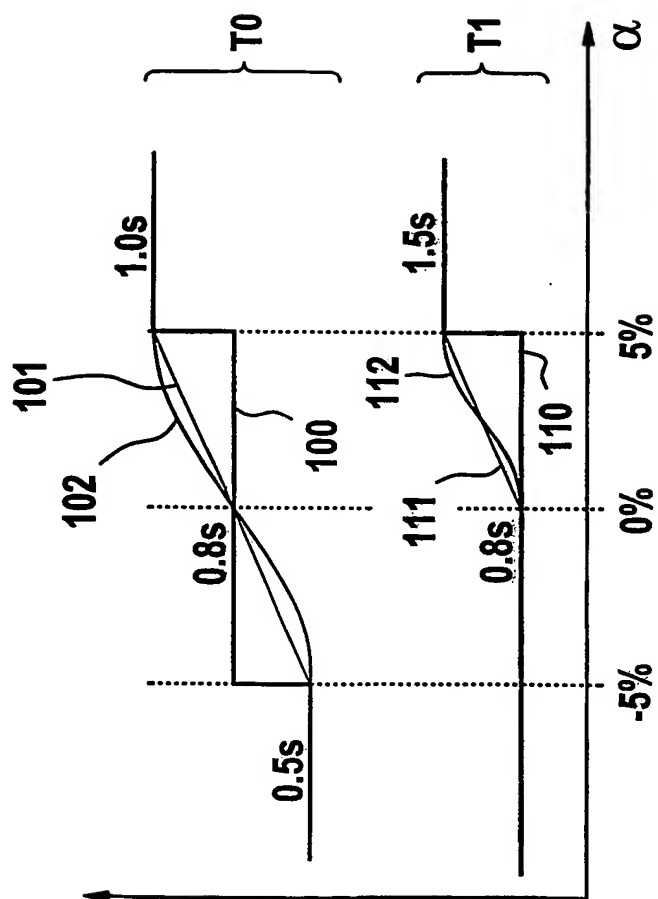
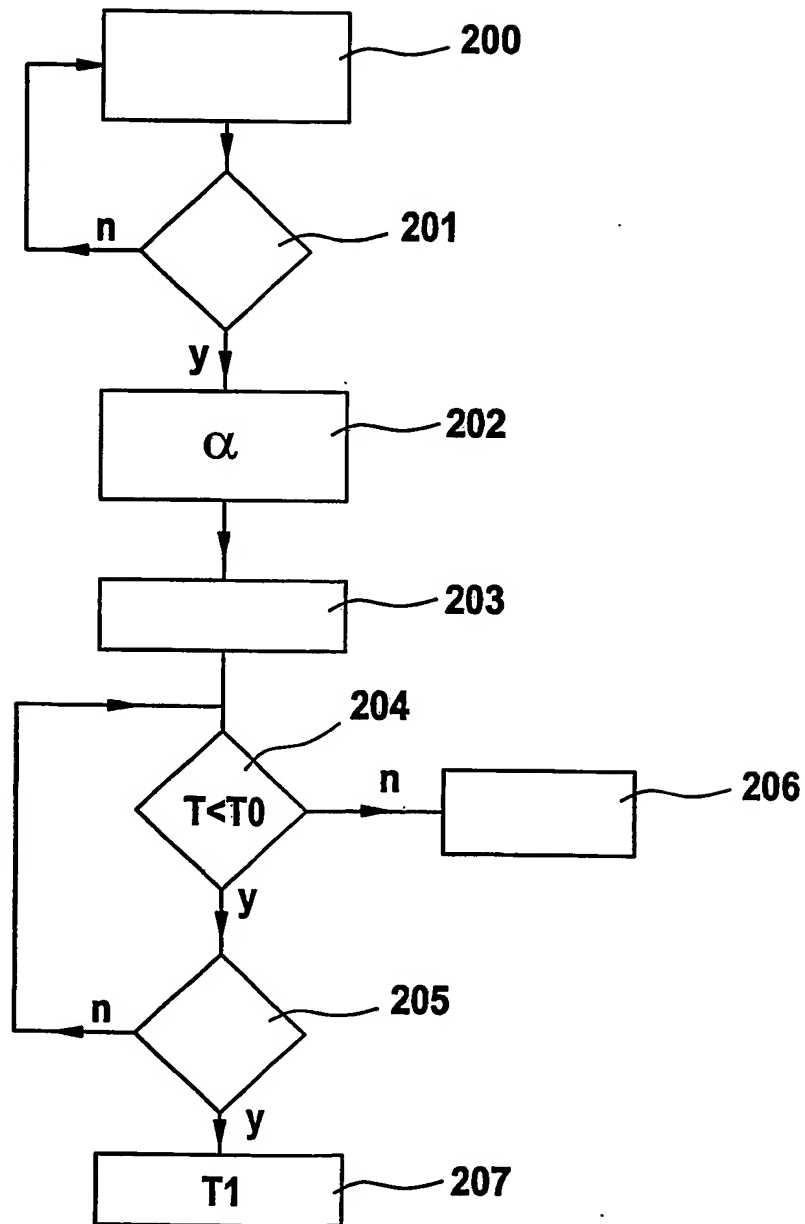


Fig. 2





3 / 4

Fig. 3

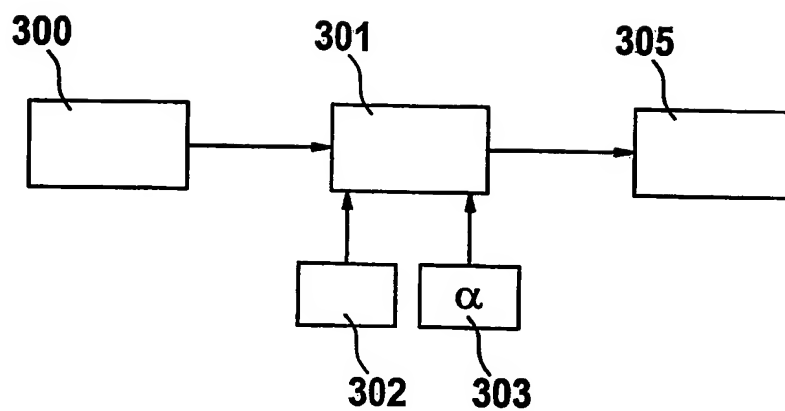
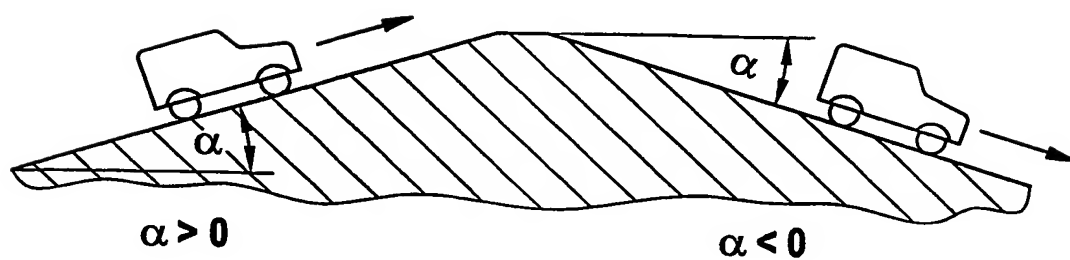
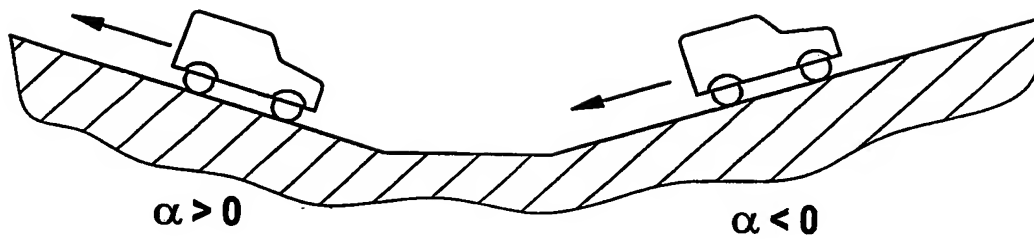
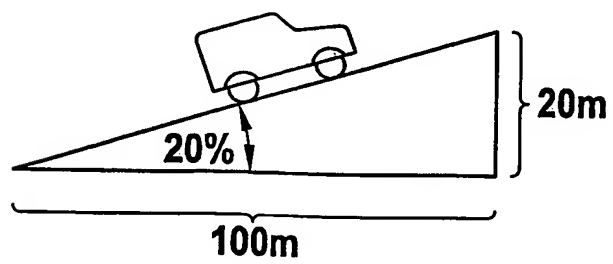


Fig. 4



**Fig. 5****Fig. 6**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02059

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 274 (M-345), 14 December 1984 (1984-12-14) & JP 59 143747 A (MAZDA KK), 17 August 1984 (1984-08-17) abstract	1, 11
E	EP 1 327 566 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 16 July 2003 (2003-07-16) column 3, line 7 - column 4, line 19 column 5, line 22 - line 32 column 7, line 25 - line 29; figures 1-3	1, 11
A	WO 01 58714 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ; HUTH OLIVER (DE); DIEBOLD JUERGEN ( ) 16 August 2001 (2001-08-16) page 15, paragraph 2 - page 18, paragraph 2; figures 1-6	1-11
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2003

Date of mailing of the international search report

17/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

HERNANDEZ, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02059

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 439 675 B1 (HOLL EBERHARD ET AL) 27 August 2002 (2002-08-27) cited in the application the whole document -----	1-11
A	DE 199 25 249 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 7 December 2000 (2000-12-07) column 1, line 61 -column 2, line 10; figure 1 -----	1-11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02059

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
JP 59143747	A	17-08-1984	US	4629043 A	16-12-1986
EP 1327566	A	16-07-2003	DE EP	10200783 A1 1327566 A1	31-07-2003 16-07-2003
WO 0158714	A	16-08-2001	DE WO	10103713 A1 0158714 A1	21-11-2002 16-08-2001
US 6439675	B1	27-08-2002	DE IT JP SE SE	19950034 A1 MI20002180 A1 2001138879 A 520929 C2 0003704 A	19-04-2001 10-04-2002 22-05-2001 16-09-2003 17-04-2001
DE 19925249	A	07-12-2000	DE	19925249 A1	07-12-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02059

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60T7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 274 (M-345), 14. Dezember 1984 (1984-12-14) & JP 59 143747 A (MAZDA KK), 17. August 1984 (1984-08-17) Zusammenfassung	1,11
E	EP 1 327 566 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 16. Juli 2003 (2003-07-16) Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 19 Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 32 Spalte 7, Zeile 25 - Zeile 29; Abbildungen 1-3	1,11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

HERNANDEZ, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02059

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 58714 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ;HUTH OLIVER (DE); DIEBOLD JUERGEN ( ) 16. August 2001 (2001-08-16) Seite 15, Absatz 2 -Seite 18, Absatz 2; Abbildungen 1-6 -----	1-11
A	US 6 439 675 B1 (HOLL EBERHARD ET AL) 27. August 2002 (2002-08-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
A	DE 199 25 249 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) Spalte 1, Zeile 61 -Spalte 2, Zeile 10; Abbildung 1 -----	1-11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02059

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 59143747	A	17-08-1984	US	4629043 A		16-12-1986
EP 1327566	A	16-07-2003	DE	10200783 A1		31-07-2003
			EP	1327566 A1		16-07-2003
WO 0158714	A	16-08-2001	DE	10103713 A1		21-11-2002
			WO	0158714 A1		16-08-2001
US 6439675	B1	27-08-2002	DE	19950034 A1		19-04-2001
			IT	MI20002180 A1		10-04-2002
			JP	2001138879 A		22-05-2001
			SE	520929 C2		16-09-2003
			SE	0003704 A		17-04-2001
DE 19925249	A	07-12-2000	DE	19925249 A1		07-12-2000